

MINISTÈRE DE L'INDUSTRIE

SERVICE  
de la PROPRIÉTÉ INDUSTRIELLE**BREVET D'INVENTION**

P.V. n° 915.019

N° 1.453.204

Classification internationale :

D 21 c

**Procédé de désencrage de produits cellulosiques.**

Société dite : PETROLITE CORPORATION résidant aux États-Unis d'Amérique.

Demandé le 10 novembre 1962, à 11<sup>h</sup> 38<sup>m</sup>, à Paris.

Délivré par arrêté du 16 août 1966.

(Bulletin officiel de la Propriété industrielle, n° 39 du 23 septembre 1966.)

Puisque la fabrication du papier n'endommage pas ou n'altère pas le caractère de la fibre essentielle à partir de laquelle le papier est obtenu à l'origine, une telle fibre peut être récupérée du papier usagé et réutilisée plusieurs fois dans la fabrication de papier frais. En pratique, la récupération des fibres à partir du papier usagé est limitée par la difficulté et le coût d'un désencrage parfait du papier imprimé pour restituer la couleur et la qualité du papier d'origine. Par conséquent, le prix de revient est primordial dans le désencrage et un procédé qui ne peut désencrer de façon économique n'a aucune valeur industrielle.

De nombreux procédés ont été utilisés pour désencrer le papier ainsi que pour rendre les fibres réutilisables. Ces procédés, cependant, sont en général coûteux, laborieux, longs et/ou compliqués. La plupart de ces procédés sont peu satisfaisants sur le plan industriel, parce que :

- 1° Ils sont trop coûteux ;
- 2° Ils produisent une pulpe qui n'a pas une brillance et une propreté suffisante ou bien ;
- 3° Ils requièrent un équipement inhabituel et onéreux pour leur mise en œuvre. La plupart de ces procédés sont coûteux à cause du type et des grandes quantités d'agents chimiques requis. Souvent, ils ont pour inconvénient une élimination insuffisante de l'encre ayant pour résultat une coloration irréversible des fibres, laissent des agglomérats carbonés ou noircissent le papier par la chaleur et/ou les agents chimiques employés, ce qui réduit la brillance de la pulpe récupérée.

En général, dans la préparation du papier usagé pour le désencrage et la récupération de la fibre, le lot à récupérer est d'abord parfaitement nettoyé des souillures superficielles et macéré au moyen de quelque appareil ou système convenable. Ensuite la masse est mise à bouillir, soumise à une cuisson et au défibrage dans un alcali aqueux convenable, pour assouplir les fibres de papier, libérer et désintégrer au moins une partie de l'encre et des autres matières adhérentes aux fibres, puis agi-

té à fond soit pendant, soit après la mise en solution alcaline, pour désagréger et défibrer la masse aussi complètement que possible. Ensuite, la pulpe est déchiquetée et tamisée et ensuite séchée, de préférence au moyen de rouleaux ou de filtres convenables ou analogues, pour séparer une fraction considérable de l'encre libérée. Elle est ensuite lavée et séchée pour la séparation des quantités additionnelles de l'encre libérée aussi souvent qu'il peut être pratique et avantageux.

Ainsi, tous les procédés industriels utilisés avec succès pour le désencrage des déchets de papier comprennent les étapes suivantes :

- 1° Dépoussiérage et trempage ;
- 2° Cuisson alcaline et défibrage ;
- 3° Déchiquetage et tamisage ;
- 4° Lavage.

En général, le papier trié, dépoussiéré et trempé est cuit avec un agent de désencrage aqueux à une température comprise entre 60 °C et son point d'ébullition pendant un temps compris entre 2 h 30 et 48 h à des concentrations variant de 4 à 25 % en poids de papier dans la solution alcaline. La consommation de chaleur varie d'une façon inversement proportionnelle à la concentration et à la viscosité de la masse. Le défibrage est généralement effectué durant le traitement par cuisson.

En général, l'agent de désencrage employé contient une solution aqueuse alcaline qui peut de plus contenir un ou plusieurs des composés suivants : un détergent, par exemple des savons sodiques d'acides gras ou d'acides abiétique, une huile sulfonée, etc. ; un agent dispersant pour éviter l'agglomération des pigments après leur libération et pour émulsionner une quelconque matière insaponifiable ; un agent adoucissant tel que le kérosène ou une huile minérale, etc., pour adoucir le support des encres ; un agent d'absorption sélective tel que l'argile, un silicate, etc., pour éviter le dépôt ultérieur sur les fibres ; un agent chimique échangeur basique pour prévenir la formation de savons calcaires.

La pulpe cuite et défibrée est alors diluée à moins de 1 % en concentration et déchiquetée et tamisée pour isoler les objets de grande taille et les morceaux de papier non défibrés. Ensuite, la masse est lavée avec de très grandes quantités d'eau, en moyenne 10 m<sup>3</sup> par tonne de pulpe, pour séparer la fibre des autres substances par lavage ou tamisage ou par un procédé de flottation. La présence des grandes quantités d'eau utilisées dans le procédé pose un problème d'écoulement d'eaux polluées auquel il doit être remédié.

Le problème de désencrage a été par ailleurs compliqué par des modifications récentes dans l'industrie papetière, qui ont augmenté les difficultés de désencrage, modifications parmi lesquelles on trouve les suivantes :

1° L'utilisation accrue de bois broyé contenant de petits éclats de bois produits par des dents de scie ébréchées dans le bois pulpeux donnant d'excellents interstices pour emprisonner les particules carbonées de l'encre d'imprimerie, accroissant notablement la difficulté de produire une pulpe réutilisable d'une haute qualité de blancheur. De plus le bois broyé tend à se noircir avec la chaleur et/ou les alcalis;

2° Dans l'usage courant la plupart des nouvelles encres améliorées ne sont pas saponifiables par les alcalis et demandent généralement des conditions de cuisson plus énergiques pendant le désencrage, tendant ainsi, par ailleurs, à dégrader la fibre cellulosique;

3° Certains revêtements de papier tel que la caséine ou les protéines du soja durcies au formaldéhyde exigent pour leur séparation de plus hautes températures qui dégradent aussi la fibre;

4° La teneur accrue du papier en charges, approchant maintenant une moyenne de 25 %, a pour résultat une contraction de ce dernier durant le désencrage qui augmente le prix de revient de la masse désencrée.

Parmi les inconvénients des procédés antérieurs, on trouve les suivants :

1° De longues périodes de cuisson à températures élevées exigent de grandes consommations d'énergie avec une dépense accrue;

2° Les hautes températures et les agents chimiques énergiques employés dans ces procédés tendent à influencer sur les fibres d'une manière nuisible, si bien qu'elles n'ont pas toujours la même qualité que celles de la pulpe de papier frais;

3° L'utilisation de grandes quantités d'eaux alcalines pose un problème d'évacuation d'eaux polluées qui exigent des systèmes onéreux pour le contrôle de la pollution.

Le but à atteindre dans un procédé de désencrage est d'être capable : 1° de réduire en pulpe un papier imprimé en présence d'une solution aqueuse contenant une petite quantité d'un agent

de désencrage peu coûteux aux environs de la température ambiante pour en libérer l'encre; 2° de séparer la solution contenant l'encre à partir de la pulpe par un procédé simple et 3° de récupérer une pulpe qui est commercialement acceptable, ayant de préférence sensiblement les mêmes propriétés et la brillance du papier original. Tout ceci devrait être réalisé dans un équipement simple et à un bas prix de revient. Il est également souhaitable que ce procédé soit apte à employer une solution de désencrage qui puisse être recyclé périodiquement après avoir été débarrassée des particules carbonées provenant de l'encre.

Pour atteindre ces résultats, l'invention concerne un procédé de désencrage de produits cellulosiques et notamment de papiers, caractérisé par ce qu'on empâte le papier imprimé avec une solution aqueuse, exempte de produits caustiques, contenant de faibles quantités d'un alcool hydroxyalcoylé, d'un phénol hydroxyalcoylé ou d'un dérivé hydroxyalcoylé de l'eau, et on sépare ensuite le papier de la solution aqueuse.

Le procédé est mis en œuvre de préférence à la température ambiante. Le procédé doit être exécuté en l'absence d'agents chimiques forts, tels que les alcalis et analogues, si bien qu'il n'intervient ni dégradation ni noircissement du papier. Le coût de l'agent de désencrage hydroxyalcoylé est extrêmement bas puisqu'il est lui-même bon marché et est employé en très faibles concentrations, par exemple, moins de 2 %, ou de 1 %, par exemple 0,001 à 1 %, mais de préférence entre 0,033 et 0,33 %. Des pourcentages plus grands peuvent être employés, par exemple de 3 à 5 %, mais sans avantage économique. En fait, le facteur économique de n'importe quel procédé de désencrage est si important qu'il faut que l'agent de désencrage soit très puissant, efficace à des concentrations extrêmement faibles dans le système. L'agent de désencrage hydroxyalcoylé est si efficace, que parmi les agents de désencrage hydroxyalcoylés spécifiques, les seuls retenus sont efficaces à des concentrations de 0,033 à 0,33 %. De plus, après séparation de l'encre de la solution exempte de pulpe, on doit être capable de recycler cette solution dans le procédé, par exemple 5, 10 ou 20 fois ou plus, ou bien indéfiniment avec addition supplémentaire de solution pour compenser les pertes dues à l'opération.

En général, le procédé est mis en œuvre en réduisant en pulpe le papier imprimé avec une solution aqueuse contenant de petites quantités de l'agent de désencrage hydroxyalcoylé, et ensuite en solant les particules carbonées de la pulpe de papier par n'importe quel moyen satisfaisant, par exemple, les moyens bien connus dans la technique de désencrage, tels que la filtration, centrifugation ou flottation. La flottation est un moyen très utilisé

puisqu'il isole simultanément du papier les particules carbonées et le solvant si bien que ce dernier peut être recyclé sans autre traitement. Dans le cas où la filtration est employée, le solvant contenant les particules carbonées de l'encre d'imprimerie est d'abord séparée par filtration de la pulpe de papier en employant un filtre grossier, et ensuite séparé par filtration en employant un filtre fin avant le recyclage.

Les alcools hydroxyalcoylés utilisés comme agents désencrants employés dans l'invention comprennent ceux représentés par la formule :



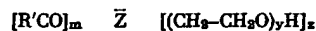
dans laquelle R est un reste hydrocarboné d'un alcool et A est le radical dérivé d'un oxyde d'alcoylène, par exemple, l'oxyde d'éthylène l'oxyde de propylène, l'oxyde de butylène, etc.,  $n$  est le nombre de molécules d'oxyde d'alcoylènes ajoutées, 1 à 200 ou plus, par exemple 4 à 150 mais de préférence 15 à 90, et X est déterminé par le nombre de groupes hydroxylés de l'alcool, par exemple 1 à 3 ou plus. Le nombre optimal de molécules d'oxyde d'alcoylène dépendra de l'alcool particulier employé comme matière première, du type ou des types d'oxyde d'alcoylène ajoutés, de l'ordre d'introduction des oxydes d'alcoylène, etc. Cependant on trouve que pour parfaire la brillance optimale désirée dans le papier désencré, l'alcool hydroxyalcoylé doit contenir au moins 40 % en poids, par exemple, 40 à 98 %, et de préférence 50 à 98 % d'oxyde d'alcoylène, l'optimum se situant entre 70 et 90 %.

Les exemples de R comprennent les groupes suivants alcoyl, cycloalcoyl, alcoylényle, alcoynyle, contenant, par exemple, de 1 à 30 atomes de carbone, un radical hétérocyclique tel que ceux contenant les noyaux furane, pyrane, etc. R peut aussi

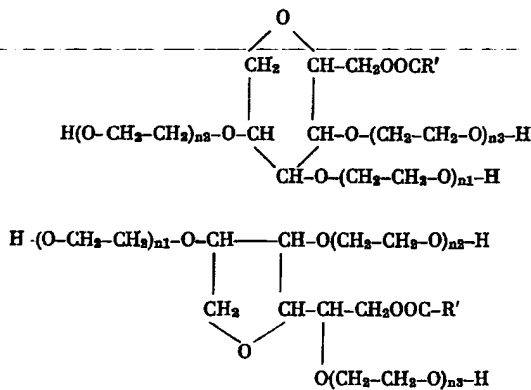
contenir un ou plusieurs groupes hydroxylés de façon à avoir un polyol tel que le glycol, le glycérol, etc. Des exemples spécifiques d'alcools pouvant être employés sous forme d'alcools hydroxyalcoylés comprennent les suivants : méthanol, éthanol, propanol, butanol pentanol, hexanol, heptanol, octanol, nonanol, décanol, undécanol, dodécanol, tridécanol, tétradécanol, pentadécanol, hexadécanol, heptadécanol, octadécanol, etc., comprenant leurs homologues, les isomères tels que ceux à chaînes ramifiées, les composés analogues insaturés, etc.

D'autres alcools spécifiques comprennent les esters monoéther de l'éthylèneglycol, du diéthylèneglycol, du triéthylèneglycol, etc., du propylèneglycol, du dipropylèneglycol, etc., du butylèneglycol, du dibutylèneglycol, etc., et les semblables; des alcools hétérocycliques tels que l'alcool furfurylique, les alcools sorbitiques et les esters tels que ceux vendus sous la dénomination de Span et Tween et qui contiennent des noyaux furane, pyrane ou pyrane condensés.

Les alcools polyfonctionnels peuvent également être employés, par exemple le glycérol, etc. Une classe de ces polyols peut être définie par la structure générale suivante :



dans laquelle R' est un reste hydrocarboné d'un acide carboxylique,  $y$  est un nombre, compris par exemple entre 2 et 10,  $m$  est un nombre par exemple de 1 à 3,  $z$  est un nombre par exemple de 1 à 3,  $m$  plus  $y$  est le nombre de groupes hydroxylés sur le noyau hétérocyclique estérifiés et éthérifiés comme décrits, et  $\bar{Z}$  est un noyau pyrane ou furane ou un noyau furane ou pyrane condensé. Parmi ces composés se trouvent ceux ayant les formules suivantes :



ceux-ci dérivent des Spans par addition de chaînes polyhydroxyéthylène. Les Spans ont la structure

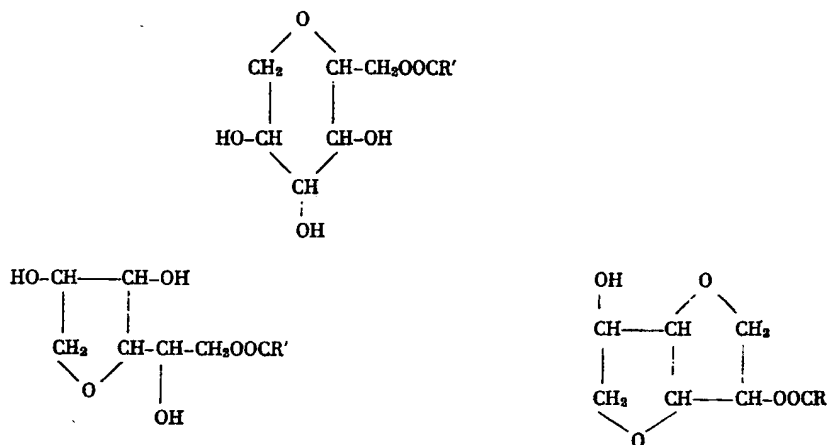
générale suivante :



dans laquelle  $R'$ ,  $m$  et  $\bar{Z}$  sont comme définis ci-dessus.

Les Spans ont une des structures suivantes dans

laquelle  $\bar{Z}$  est le furane, le pyrane ou un noyau furane condensé :

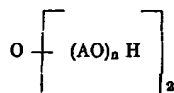


Ils dérivent par estérification à l'hexitane et des hexitanes obtenus par perte d'eau (anhydratation) du sorbitol.

Une autre classe d'alcools pouvant être hydroxylalcoylés et employés dans la présente invention est constituée par les alcools polymères par exemple les alcools polyvinyliques, les esters polyvinyliques partiellement hydrolysés, etc.

Le terme « dérivé hydroxylalcoylé de l'eau » est appliqué ici aux composés dérivés de l'eau comme matière de base ou ses équivalents. Ainsi, si on considère le diéthylène-glycol comme matière de base à être hydroxylalcoylée, il équivaut à une molécule d'eau et deux molécules d'oxyde d'éthylène; de même, le tripropylèneglycol correspond à une molécule d'eau et trois molécules d'oxyde de propylène, etc. Dans certains cas, un oxyde de poyalcoylène supérieur est employé comme matière première, par exemple le polypropylène-glycol 1025. Le nombre indique le poids moléculaire du glycol qui est le produit de la réaction d'une molécule d'eau avec le nombre de molécules d'oxyde de propylène nécessaire pour obtenir un polypropylèneglycol du poids moléculaire indiqué.

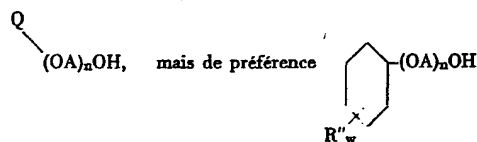
Le dérivé hydroxylalcoylé de l'eau employé comme agent désencrant dans cette invention comprend les composés représentés par la formule :



dans laquelle A est le radical dérivé de l'oxyde d'alcoylène, par exemple l'oxyde d'éthylène, l'oxyde de propylène, l'oxyde de butylène, etc., et  $n$  est le nombre de molécules d'oxyde d'alcoylène ajoutées, de 1 à 200 ou plus, par exemple de 4 à 150,

mais de préférence 15 à 90. Pour parfaire la brillance optimale désirée du papier désencré, « l'eau hydroxylalcoylée » doit contenir au moins 10 mol d'oxyde d'alcoylène, par exemple de 10 à 1000 mol, mais de préférence 20 à 500 mol. Ainsi, de préférence, le dérivé hydroxylalcoylé de l'eau devra avoir un poids moléculaire d'au moins 1000, et plus avantageusement de 1.500. Cependant, le nombre de molécules optimal variera avec la nature de l'oxyde d'alcoylène employé.

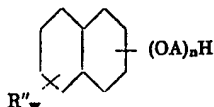
Le phénol hydroxylalcoylé employé, dans cette invention, comme agent désencrant comprend les composés phénoliques hydroxylalcoylés, tels que ceux représentés par la formule :



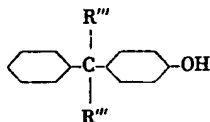
dans laquelle Q est un radical aromatique,  $R''$  est un groupement hydrocarboné ayant par exemple de 1 à 30 atomes de carbone ou plus, tels que 4 à 20 atomes de carbone, mais de préférence de 6 à 14 atomes de carbone; A est le radical dérivé de l'oxyde d'alcoylène, par exemple l'oxyde d'éthylène, l'oxyde de propylène, l'oxyde de butylène, etc.,  $w$  est un nombre de 0 à 5, par exemple 1 à 3, mais de préférence 1 à 2, et  $n$  est le nombre de molécules d'oxyde d'alcoylène ajoutées tel que 1 à 200 ou plus, par exemple 4 à 150, mais de préférence 15 à 90. Le nombre optimal de molécules d'oxyde d'alcoylène ajoutées dépendra du phénol particulier employé comme matière première, du type ou des types d'oxydes d'alcoylène ajoutés, de l'ordre d'introduction des oxydes d'alcoylène, etc.

Cependant, pour parfaire la brillance désirée dans le papier désencré, le phénol hydroxylcoylé devra contenir au moins 40 % en poids, par exemple 40 à 98 %, et de préférence 50 à 98 % avec un optimum de 70 à 90 %, d'oxyde d'alcoylène.

Ainsi, le phénol lui-même peut être hydroxylcoylé aussi bien qu'un phénol substitué par une chaîne hydrocarbonée, par exemple un phénol alcoylé contenant, attaché sur le noyau 1 à 5 groupes alcoyl tels que méthyl, éthyl, propyl, butyl, pentyl, hexyl, heptyl, octyl, nonyl, décyl, dodécyl, tridécyl, tétradécyl, pentadécyl, hexadécyl, heptadécyl, octadécyl, etc., comprenant leurs analogues insaturés tels que le pentadécényl, etc., que par des groupes cycloaliphatiques tels que le cyclohexyl, et des groupes aromatiques tels que le phényl, etc. En outre, le groupe alcoyl peut contenir d'autres éléments en dehors du carbone et de l'hydrogène par exemple, l'oxygène sous forme de groupe alcoyloxy par exemple, etc. Le terme « composé phénolique aromatique » comprend aussi les composés phénoliques possédant une structure à plusieurs noyaux condensés, tels que les radicaux naphthyl, par exemple



aussi bien que ceux dérivés d'un bisphénol de formule



dans laquelle  $R''$  et  $R'''$  sont un hydrogène ou un alcoyl, etc. D'autres composés phénoliques aromatiques hydroxylcoylés peuvent être employés.

Dans certains cas, il est avantageux de faire réagir l'alcool, le phénol ou l'eau avec les oxydes d'alcoylène de façon désordonnée afin de former un copolymère de hasard sur la chaîne hydroxylcoylé par exemple la chaîne  $(OA)_nOH$  peut être AABAABBABABBA, ou les oxydes d'alcoylène peuvent réagir de façon alternative pour former des copolymères en bloc sur la chaîne, par exemple BBBBAAAABBBBAAAA ou BBBBAAACCCA AAABBBB, dans lesquels A est l'unité dérivée d'un oxyde d'alcoylène, par exemple l'oxyde d'éthylène; B est l'unité dérivée d'un second oxyde d'alcoylène, par exemple l'oxyde de propylène et C est l'unité dérivée d'un troisième oxyde d'alcoylène, par exemple l'oxyde de butylène, etc. Ainsi, ces composés comprennent des bis- et ter-polymères ou des copolymères supérieurs polymérisés au hasard ou en bloc ou dans de nombreuses variations

d'additions successives.

Ainsi,  $-(OA)_n-$  dans la formule précédente peut être décrit  $-A_nB_bC_c-$  ou tout autre de leur variante dans lequel  $a$ ,  $b$  et  $c$  représentent zéro ou un nombre, à condition qu'au moins l'un d'eux soit supérieur à zéro.

En général, le procédé de la présente invention est réalisé par traitement du papier imprimé, qui de préférence a été trié, nettoyé, et trempé avec une solution aqueuse contenant une faible quantité de l'agent désencrant hydroxylcoylé. En pratique, le papier de rebut à traiter est, de préférence, réduit en morceaux relativement petits par passage du papier de récupération à travers un broyeur usuel. La taille exacte des morceaux importe peu, il est seulement prudent de diviser le papier de rebut afin d'éviter une épaisse masse volumineuse qui pourrait endommager le fouloir avec lequel on traite le papier de récupération et d'exposer le papier encré à un contact intime avec solution aqueuse.

Après que le papier a été déchiqueté, on l'introduit dans la solution aqueuse dans un appareil agitateur en quantité suffisante pour fournir une suspension dans laquelle le fouloir puisse manœuvrer de manière satisfaisante. En pratique, on emploie une suspension d'environ un à 10 % en poids ou plus de solide, approximativement, mais de préférence d'environ de 2 à 5 % avec un optimum d'environ 2,5 à 4 %.

La masse dans le fouloir circule autour du batteur et est soumise à l'action des pales du fouloir jusqu'à ce que les grandes particules de papier ou de pulpe, appelées parties brillantes aient pratiquement disparu de la masse. Le temps exigé par cette opération varie avec l'appareillage particulier employé. Une agitation plus poussée provoque un excès de menues fibres qui peuvent être indésirables dans la préparation du papier. Le temps d'agitation varie avec le système particulier et avec l'appareillage employés, mais d'ordinaire, au laboratoire, le brassage de la masse se poursuit durant un laps de temps de l'ordre d'une demi-à trois minutes, ou plus, par exemple durant une à deux minutes environ avec un optimum d'environ une minute à une minute et demie ou jusqu'à ce que la fibre soit complètement exempte d'encre et de tout autre corps étranger présent. Cependant, dans l'usine, ces temps varient en fonction du matériel, dépendant de l'efficacité de l'appareil employé.

Après achèvement du brassage, la masse est retirée du fouloir et l'excès de liquide est séparé de la fibre qui est lavée ensuite si on le désire. La séparation et le traitement des fibres peuvent être, par exemple, avantageusement accomplis par passage de la masse directement du fouloir à un filtre continu du type Olivier. Dans ce type de filtre, un

tambour perforé tourne dans un récipient contenant la suspension et par action d'une pression réduite ou par aspiration le liquide est expulsé par les trous laissant une couche de fibre sur la surface du tambour, au travers de laquelle se font les filtrations suivantes. Pendant la rotation du tambour, la couche de fibre sur sa surface peut être soumise à des pulvérisations d'eau ou de solutions aqueuses d'agent désencrant. La chaleur comme la pression réduite peut être utilisée pour éliminer d'eau. D'autres types d'appareil peuvent également être utilisés.

Après séparation et lavage, la fibre est envoyée dans un coffre de stockage pour l'emploi dans la fabrication du papier où elle est mise en suspension dans l'eau et passée à travers un tambour ou un tamis pour former des lambeaux ou des nappes de pulpe. Bien que le procédé précédent ait pour résultat la production d'une fibre blanche, dans certains cas, on peut, si on le désire, soumettre la fibre récupérée à une opération de blanchiment; dans ce cas, il est avantageux de faire passer la fibre du filtre continu à un réservoir où la fibre est soumise à l'action d'agent de blanchiment, par exemple à un décolorant chloré à 1 %, après quoi la fibre blanchie est soigneusement lavée à l'eau. Ce lavage peut aussi être effectué avantageusement par l'utilisation de filtre continu du type Oliver bien que d'autres moyens conventionnels puissent aussi être employés.

Le procédé peut être également réalisé en continu, par exemple en éliminant l'encre du milieu aqueux, par tout moyen convenable, filtration, sédimentation et décantation, flottation, etc. Par exemple et leurs combinaisons, et en réutilisant ensuite le milieu aqueux désencrant pour désencrer un supplément de papier. Autrement dit, le milieu aqueux désencrant est séparé de la pulpe de papier, débarrassé de l'encre et de toute autre matière indésirable et réutilisé pour traiter du papier de récupération supplémentaire. La réutilisation du milieu désencrant peut s'effectuer en discontinu ou en continu.

Pour des raisons économiques, on préfère réaliser le procédé à la température ambiante approximativement. En outre, en maintenant la température à la température ambiante environ, on obtient une meilleure couleur du produit. Bien que le procédé puisse être réalisé à des températures inférieures ou supérieures à la température ambiante, telles que 0 à 50 °C environ ou plus, si on le désire, on préfère pour des raisons d'économie et de couleur, réaliser le procédé à une température ambiante environ et de préférence à une température qui ne dépasse pas 50 °C environ.

Les agents désencrants sont estimés en préparant des solutions aqueuses du composé désencrant utilisables en concentrations de 1,7, 0,33/ou 0,033 %

en volume. A 300 ml de chacune de ces solutions, on ajoute 10 g de papier journal sec haché. La réduction en pulpe est effectuée dans un mélangeur Waring. La pâte formée est ensuite filtrée à travers un tamis. Cette nappe ainsi formée est de nouveau réduite en pulpe dans environ 300 ml d'eau et filtrée à travers un entonnoir Buckner dans lequel l'eau est entraînée par aspiration. On mesure ensuite la brillance G.E. de cette nappe. La brillance G.E. de la pâte à papier sans agent désencrant est d'environ 38.5 et ses limites atteignent environ 53.5. Les résultats sont présentés dans le tableau I suivant. Dans ce tableau, « PRO » indique l'oxyde de propylène. EtO" l'oxyde d'éthylène et « BuO », l'oxyde de butylène. Dans le tableau 1, les chiffres romains indiquent l'ordre d'introduction des oxydes : première addition I, seconde addition II, troisième III. Quand des mélanges d'oxydes sont employés les rapports sont les rapports moléculaires.

(Voir Tableaux pages suivantes.)

Dans les exemples 1C à 41C, décrits dans le tableau II suivant, le nonylphénol réagit d'abord avec l'oxyde d'éthylène pour donner un produit contenant le nombre de molécules indiqué dans le tableau II.

Une partie de ce produit est éliminée du mélange réactionnel et la partie restante réagit ensuite avec l'oxyde de propylène ainsi qu'il est montré dans le tableau II. Le nonylphénol hydroxyéthylène (A) aussi bien que le nonylphénol hydroxyéthylé et hydroxypropylé (B) sont ensuite analysés pour déterminer leurs propriétés désencrantes selon le procédé ci-dessus en employant la filtration à une concentration de 0.033 %. La brillance du papier désencré traité avec les composés respectifs est indiquée dans le tableau II suivant (page 12).

Les exemples ci-dessus ont été effectués à des concentrations très faibles d'agents désencrants ce qui indique que leur utilisation est économique. Par augmentation de la concentration de 0,06 à 0,1 % le pouvoir désencrant de l'agent est accru au point de donner une brillance G.E. de 3 à 5 degrés plus élevée.

Dans les tableaux I et II ci-dessus, on note que la filtration est employée. Quand on emploie la flottation au lieu de la filtration en utilisant le même composé, un accroissement de brillance G.E. de 4 à 7 points est obtenu par rapport au procédé de filtration. En outre, une moindre quantité d'agent désencrant est aussi efficace, ou plus efficace, dans le procédé par flottation que dans le procédé par filtration.

Dans une mise en œuvre préférée, du procédé de l'invention, l'encre est éliminée du système par flottation. Des particules d'encre dans ce système sont susceptibles de former une écume surnageante dans un appareillage usuel, la technique spécifique

TABEAU I

Exemples	Mol. d'oxyde d'alcoylène ajoutées par mol. d'alcool		0,033 % Brillance G. E.
	PrO	EtO	
<i>Alcool laurylique</i>			
1.....	-	3.0	43.4
2.....	-	3.0	44.9
3.....	-	6.2	45.0
4.....	-	8.0	46.4
5.....	-	8.9	47.2
6.....	1.0	2.33	48.5
7.....	1.0	8.04	46.6
8.....	1.0	10.0	45.9
9.....	1.0	12.1	48.4
10.....	5.34	5.83	45.5
11.....	5.34	7.1	45.5
12.....	5.34	7.1	47.1
<i>Méthoxy tripropylèneglycol</i>			
13.....	3.37	-	44.2
14.....	3.73	-	43.5
15.....	4.09	-	46.2
16.....	3.73	18.7	45.4
17.....	3.73	37.5	45.8
18.....	4.09	32.8	44.7
19.....	4.09	37.5	42.8
20.....	4.83	14.07	41.0
21.....	4.83	18.9	42.4
22.....	4.83	23.4	42.9
23.....	4.83	28.1	42.8
24.....	4.83	32.9	42.2
25.....	4.83	42.1	42.2
26.....	4.83	46.6	46.6
<i>Tridécanol</i>			
27.....	3.0	18.18	45.4
28.....	3.0	27.3	46.4
29.....	3.0	31.8	45.3
30.....	3.0	36.4	47.7
31.....	3.0	40.9	45.9
32.....	3.0	45.4	46.5
33.....	3.95	17.55	45.1
34.....	3.95	22.78	45.8
35.....	3.95	27.3	46.2
36.....	3.95	31.8	47.5
37.....	3.95	36.4	46.4
38.....	3.95	40.9	47.4
39.....	3.95	45.4	45.3
<i>n-Butanol</i>			
40.....	37.5	5.79	44.3
41.....	37.5	19.7	46.8
42.....	37.5	28.1	48.6
<i>Alcool furfurylique</i>			
43.....	-	1.0	45.2
44.....	-	2.0	42.5
45.....	-	3.0	42.5
46.....	-	5.0	44.4
47.....	-	10.0	44.9

TABLEAU I (suite et fin)

Exemple	Mol. d'oxyde d'alcoylène ajoutées par mol. d'alcool		0,033 % Brillance G. E.
	PrO	EtO	
<i>Alcool polyvinylique</i>			
48.....	51.2	44.7	42.6
49.....	51.2	14.0	45.7
50.....	51.2	24.6	47.6
51.....	51.2	33.8	49.8
52 Monolaurate de polyoxyéthylène sorbitol (Tween 20).....			48.9
53 Monopalmitate — (Tween 40).....			48.5
54 Monostéarate — (Tween 60).....			47.5
55 Monooléate — (Tween 80).....			48.0

TABLEAU II

Exemple	Matière de base	EtO	PrO	BuO	Autres oxydes	Brillance à		
						1,7 %	0,33 %	0,33 %
1A.....	Triéthylène glycol	24.6 (III)	27.8 (II)	10.5 (I)			45.6	43.5
2A.....	"	30.2 "	37.6 "	" "			46.9	43.3
3A.....	"	36.2 "	47.9 "	" "			46.0	44.0
4A.....	"	39.1 "	53.1 "	" "			49.3	44.2
5A.....	"	37.6 "	64.7 "	" "			46.3	42.6
6A.....	"	40.6 "	70.0 "	" "			48.0	42.8
7A.....	"	17.4 "	77.7 "	" "			—	42.3
8A.....	"	47.8 "	" "	" "			43.7	—
9A.....	"	54.7 "	" "	" "			44.8	45.8
10A.....	"	61.4 "	" "	" "			—	45.0
11A.....	"	68.3 "	" "	" "			45.0	46.3
12A.....	"	74.1 "	" "	" "			46.6	—
13A.....	"	75.2 "	" "	" "			43.2	46.3
14A.....	Dipropylène glycol	52.1 (II)	37.9 (I)		PrO 42.1 (III)		43.4	
15A.....	"				PrO : EtO (2.26 : 1.0)		44.1	
16A.....	"				101.4 PrO : EtO (0.758 : 1.0)			46.0
17A.....	"	24.8 (II)			150.27 PrO : EtO (4.43 : 1.0)			46.2
18A.....	"	26.69 (II)			43.3 (I) PrO : EtO (4.43 : 1.0)			46.1
19A.....	"	17.6 (II)			46.69 (I) PrO : EtO (4.43 : 1.0)			42.7
20A.....	"	31.71 (II)			123.38 (I) PrO : EtO (3.04 : 1.0)			46.7
21A.....	"	42.39 (II)			56.61 (I) PrO : EtO (3.04 : 1.0)			45.8
22A.....	"		11.13 (II)		99.93 (I) PrO : EtO (0.758 : 1.0)			44.4
23A.....	"		7.32 (II)		47.97 (I) PrO : EtO (0.758 : 1.0)			46.0
					85.22 (I)			



TABLEAU II (suite)

Exemple	Matière de base	EtO	PrO	BuO	Autres oxydes	Brillance à		
						1,7 %	0,33 %	0,33 %
24A .....	H <sub>2</sub> O	2.39 (II)	16 3 <sub>L</sub> (I)		P		40.1	
25A .....	"	21.6 (II)	16 37 (I)			40.2		
26A .....	"	86.36 (II)	16 37 (I)			44.4	44.7	42.3
27A .....	Polypropylène glycol 1025	16.0					46.2	45.2
28A .....	H <sub>2</sub> O	6.81 (II)	20.6 (I)			40.4	43.0	
29A .....	"	18.0 (II)	20.6 (I)			40.9		
30A .....	"	40.9 (II)	20.6 (I)			46.6	45.1	
31A .....	Dipropylène glycol	22.5 (II)	26.2 (I)				49.0	46.1
32A .....	H <sub>2</sub> O	9.94 (II)	30.17 (I)			42.9	40.0	46.2
33A .....	"	17.04 (II)	30.17 (I)			46.2	46.8	44.3
34A .....	"	26.51 (II)	30.17 (I)			42.2		
35A .....	"	39.77 (II)	30.17 (I)			44.6	45.9	
36A .....	"	69.60 (II)	30.17 (I)			44.3	48.2	47.6
37A .....	"	159.09 (II)	30.17 (I)			42.2		
38A .....	Dipropylène glycol	46.3 (II)	31.3 (I)				48.2	45.7
39A .....	"	103.0 (II)	31.3 (I)				46.6	45.3
40A .....	Polypropylène glycol 2025	33.2 (II)	1 (I)				46.5	45.3
41A .....	H <sub>2</sub> O	46.59 (II)	35.34 (I)			44.8	49.3	47.2
42A .....	"	108.71 (II)	35.34 (I)			42.8		
43A .....	Dipropylène glycol	22.1 (II)	36.8 (I)				50.1	46.2
44A .....	"	34.09 (II)	36.8 (I)			44.0	49.8	46.5
45A .....	"	51.13 (II)	36.8 (I)			45.6	49.8	48.0
46A .....	"	250.57 (II)	36.8 (I)			43.0	50.0	47.7
47A .....	"	52.5 (II)	37.4 (I)				49.1	45.2
48A .....	"	121.4 (II)	37.4 (I)				46.4	46.4
49A .....	"	209.0 (II)	37.4 (I)				46.1	45.1
50A .....	Polypropylène glycol 4000	25.4						43.1
51A .....	"	29.1						44.8
52A .....	"	42.7						45.2
53A .....	"	84.5					46.5	46.5
54A .....	Dipropylène glycol	23.5 (II)	69.01 (I)					44.1
55A .....	"	40.0 (II)	69.0 (I)					45.9
56A .....	"	62.4 (II)	69.0 (I)				48.4	46.6
57A .....	Polypropylène glycol 2025	96.8 (II)	50.7 (I)				47.6	45.7
58A .....	"	117.5 (II)	50.7 (I)				48.2	46.5
59A .....	Dipropylène glycol	88.4 (II)	97.5 (I)				48.2	45.8
60A .....	"	96.5 (II)	109.8 (I)				47.4	45.8
61A .....	"	94.0 (II)	111.7 (I)				47.2	45.7
62A .....	"	105.8 (II)	117.9 (I)				46.9	46.2

Exemple	Mol. EtO par mol. de phénol	ETO	Brillance à		
			1,7-%	0,333-%	0,33-%
		%			
<i>Cyclohexylphénol</i>					
1B .....	7.2	64.3			43.2
2B .....	7.6	65.6			43.4
3B .....	8.0	66.6			44.4
4B .....	8.4	67.7			45.6
5B .....	8.8	68.8			43.02
<i>Octylphénol</i>					
6B .....	5.15	52.5			41.6
7B .....	5.28	53.0			42.3
8B .....	5.63	54.6			42.8
9B .....	6.04	56.3			41.1
10B .....	9.37	66.7			46.1
11B .....	9.5	67.0			46.3

TABLEAU II (suite)

Exemple	Mol. EtO par mol. de phénol	ETO	Brillance à		
			1,7 %	0,333 %	0,33 %
		%			
Octylphénol (suite et fin)					
12B .....	12.5	72.8		47.7	45.6
13B .....	16.0	77.4		47.1	46.0
14B .....	20.0	81.0		47.6	46.2
15B .....	30	86.5		46.5	44.4
Dioctylphénol					
16B .....	2.89	28.6			37.3
17B .....	3.62	33.4			38.5
18B .....	4.34	37.5			39.7
19B .....	5.06	41.2			40.1
20B .....	5.78	44.5			42.7
21B .....	6.4	47.0			44.3
22B .....	7.23	50.0			43.6
23B .....	8.46	54.0			45.4
Nonylphénol					
24B .....	1.3	20.6	42.1		
25B .....	2.0	28.6			41.6
26B .....	3.0	37.5			38.6
27B .....	3.77	43.0		47.8	
28B .....	4.0	45.1			42.05
29B .....	5.0	50.0			40.6
30B .....	5.64	53.0	46.9	48.0	43.0
31B .....	6.0	54.5			40.9
32B .....	7.0	58.3			
33B .....	8.52	63.0	49.2	48.3	47.4
34B .....	10.0	66.6			42.2
35B .....	11.0	68.8			45.07
36B .....	12.2	71.0	49.6	47.4	47.7
37B .....	13.5	73.0	49.0	46.4	48.2
38B .....	28.3	85.0	49.5	48.3	46.9
39B .....	30.0	85.6			45.4
40B .....	35.0	87.5			48.3
41B .....	36.6	88.0	47.0	48.1	48.7
42B .....	40.0	89.0			46.9
43B .....	45.0	90.0			46.02
44B .....	50.0	91.0			46.6
45B .....	55.2	91.7			46.6
46B .....	60.0	92.3			46.9
47B .....	65.0	92.9			46.8
48B .....	70.0	93.4			46.8
49B .....	75.0	93.7			45.6
50B .....	161.5	97.0	43.7	46.6	47.2
51B .....	450.0	99.0	46.9	46.8	
Dinonylphénol					
52B .....	2.0	20.6			38.8
53B .....	4.0	33.7			38.8
54B .....	4.72	37.5			43.7
55B .....	6.0	43.3			39.9
56B .....	7.86	50.0			39.7
57B .....	8.0	50.4			40.6
58B .....	8.6	52.2			41.8
59B .....	9.4	54.5			42.3
60B .....	9.98	55.9			43.3
61B .....	10.0	56.0			43.0
62B .....	10.3	56.7			44.0
63B .....	10.8	57.9			43.5
64B .....	11.5	59.4			44.1
65B .....	12.0	60.5			45.9
66B .....	12.3	61.0			45.7

TABLEAU I (suite et fin)

Exemple	Mol. EtO par mol. de phénol	EtO	Brillance à		
			1,7 %	0,333 %	0,33 %
		%			
Dinonylphénol (suite et fin)					
67B .....	13.7	63.5			45.1
68B .....	14.0	64.0			47.0
69B .....	15.5	66.4			46.1
70B .....	16.0	67.0			46.6
71B .....	17.5	69.0			46.3
72B .....	17.9	69.4			47.4
73B .....	18.0	69.6			47.4
74B .....	19.1	70.8			45.2
75B .....	20.0	71.7			44.7
76B .....	20.7	72.5			44.5
77B .....	21.6	73.4			47.6
78B .....	21.9	73.6			48.3
79B .....	22.3	74.0			45.7
80B .....	23.9	75.4			45.9
81B .....	25.0	76.1			44.5
82B .....	30.0	79.2			47.6
83B .....	31.4	80.0			46.9
84B .....	35.0	81.6			48.0
85B .....	39.3	83.6			47.2
86B .....	41.6	84.1			46.8
87B .....	45.0	85.0			46.1
88B .....	50.0	86.4			46.4
89B .....	55.6	87.6			47.9
90B .....	60.2	88.5			46.5
91B .....	65.0	89.0			48.5
92B .....	70.0	89.9			58.5
93B .....	75.0	90.4			47.9
Dodécylphénol					
94B .....	1.0	16.8			38.6
95B .....	2.0	25.2			38.4
96B .....	15.7	72.5			48.3
97B .....	30.0	83.4			49.3
98B .....	35.0	85.5			49.0
99B .....	40.7	87.4			48.1
100B .....	45.0	88.3			48.9
101B .....	50.0	89.4			47.4
102B .....	55.0	90.2			48.4
103B .....	60.0	90.7			48.1
104B .....	65.0	91.5			48.1
105B .....	70.0	92.1			47.8
Didodécylphénol					
106B .....	6.0	38.0			38.5
107B .....	12.0	55.3			43.0
108B .....	14.0	59.0			43.8
109B .....	16.0	62.1			45.0
110B .....	18.0	64.7			45.9
111B .....	20.0	67.2			43.3
112B .....	22.9	70.0			47.3
113B .....	25.0	71.4			44.8
114B .....	30.1	76.9			46.3
115B .....	35.0	78.1			45.8
116B .....	40.1	80.5			44.4
117B .....	44.9	82.0			43.2
118B .....	50.0	83.6			45.0
119B .....	55.1	85.2			43.6
120B .....	60.3	86.1			43.7
121B .....	65.1	87.1			44.4
122B .....	70.0	87.6			45.9

TABLEAU II  
Nonylphénol hydroxyalcoyle

Exemple	Mol. EtO	A	Brillance	Exemple	B	EtO	PrO	Brillance
		EtO			Mol de PrO ajoutées après hydroxy-éthylation			
		%				%	%	
1C	11.0	68.8	45.07	1a	0			
2C	30.0	85.6	45.4	2a	3.0	77.0	10.1	47.0
3C	30.0	85.6	45.4	3a	6.0	70.0	18.3	48.0
4C	30.0	85.6	45.4	4a	9.0	64.0	25.3	45.8
5C	30.0	85.6	45.4	5a	12.0	59.1	31.2	46.5
6C	35.0	87.5	48.3	6a	3.0	79.6	9.0	45.4
7C	35.0	87.5	48.3	7a	6.0	73.0	16.4	45.9
8C	35.0	87.5	48.3	8a	9.0	67.4	22.8	45.2
9C	35.0	87.5	48.3	9a	12.0	62.7	28.4	41.1
10C	40.0	89.0	46.9	10a	3.0	81.7	8.0	46.4
11C	40.0	89.0	46.9	11a	6.0	75.5	14.9	47.9
12C	40.0	89.0	46.9	12a	9.0	70.3	20.8	48.0
13C	40.0	89.0	46.9	13a	12.0	65.9	26.0	46.4
14C	45.0	90.0	46.02	14a	3.0	83.4	7.3	47.7
15C	45.0	90.0	46.02	15a	6.0	77.6	13.6	47.4
16C	45.0	90.0	45.02	16a	9.0	72.6	19.1	45.7
17C	45.0	90.0	45.02	17a	12.0	68.5	24.0	46.8
18C	50.0	91.0	46.6	18a	3.0	85.0	6.7	46.6
19C	50.0	91.0	46.6	19a	6.0	79.5	12.5	46.9
20C	50.0	91.0	46.6	20a	13.0	69.3	23.8	46.0
21C	50.0	91.0	46.6	21a	20.0	61.4	32.4	45.0
22C	55.2	91.7	46.6	22a	10.0	75.1	17.9	45.3
23C	55.2	91.7	46.6	23a	20.0	63.7	30.5	45.8
24C	55.2	91.7	46.6	24a	30.0	55.3	39.7	46.2
25C	55.2	91.7	46.6	25a	40.0	48.9	46.7	45.6
26C	60.0	92.3	46.9	26a	10.0	76.6	16.8	46.2
27C	60.0	92.3	46.9	27a	20.0	65.6	28.8	47.2
28C	60.0	92.3	46.9	28a	30.0	57.4	37.8	44.2
29C	60.0	92.3	46.9	29a	40.0	51.0	44.8	45.5
30C	65.0	92.9	46.8	30a	10.0	78.1	15.8	46.8
31C	65.0	92.9	46.8	31a	20.0	67.4	27.4	46.1
32C	65.0	92.9	46.8	32a	30.0	56.4	36.1	46.7
33C	65.0	92.9	46.8	33a	40.0	52.9	43.0	46.6
34C	70.0	93.4	46.8	34a	15.0	74.0	20.8	46.2
35C	70.0	93.4	46.8	35a	25.0	64.9	30.5	45.0
36C	70.0	93.4	46.8	36a	35.0	57.8	38.2	44.8
37C	70.0	93.4	46.8	37a	50.0	49.7	46.8	43.8
38C	75.0	93.7	45.6	38a	10.0	80.5	14.1	46.3
39C	75.0	93.7	45.6	39a	20.0	70.5	24.8	45.0
40C	75.0	93.7	45.6	40a	30.0	62.7	33.1	46.0
41C	75.0	93.7	45.6	41a	40.0	56.5	39.8	47.0

à employer avec une pâte donnée pour obtenir une séparation maximale des particules d'encre varie quelque peu avec la nature de la pâte. Avec certaines pâtes, il est possible d'entraîner l'encre hors de la fibre sans addition d'agents émulsionnants. D'autres fois, il est nécessaire d'utiliser un agent moussant. Avec d'autres pâtes, il peut être utile d'employer un agent émulsionnant. Lorsque les particules d'encre ont été éliminées dans la mousse de la cellule de flottation, la pâte nettoyée est isolée, séchée et lavée et utilisée de la manière décrite précédemment.

Les exemples suivants dans les tableaux III et IV illustrent l'emploi de flottation selon le présent procédé.

Ces exemples sont réalisés en brassant 20 g de papier journal coupé dans 600 ml d'agent désencrant aqueux au moyen d'un mixer Waring. Comme activateur de flottation, les agents suivants sont ajoutés à la pâte : 0,1 g de sulfure de sodium en solution à 1 %, deux gouttes d'huile de pin et quatre gouttes de térébenthine. Le produit brassé est ensuite placé dans la chambre de flottation dans laquelle l'air barbote à partir d'une ouverture du fond. Après un temps de flottation d'environ cinq minutes, la mousse surnageante est écumée et la pâte est ensuite filtrée à travers un entonnoir de Buchner pour former une nappe. Quand on utilise le recyclage du solvant, un supplément d'environ 15 % d'agent désencrant aqueux de même

concentration est employé (par exemple 90 ml de plus). Si on emploie le procédé de flottation on peut obtenir une brillance G.E. de 49-53 ou plus en utilisant les réactifs indiqués dans le tableau I. En outre, les réactifs peuvent être recyclés (5 à 10 fois) pour produire des résultats du même ordre de brillance G.E.

La notation utilisée dans les exemples suivants relative au recyclage est comme suit : 1<sup>er</sup> recyclage veut dire que la solution est utilisée pour la première fois; 2<sup>e</sup> recyclage veut dire que la solution est utilisée pour la deuxième fois et troisième recyclage pour la troisième fois, etc.

TABLEAU III  
*Procédé par flottation*

Exemple	Agent désencrant		Méthode employée	Brillance G.E.
	Nom	Concentration		
1D .....	Néant		Papier imprimé brassé dans l'eau sans aide chimique ou flottation. Filtration employée.	38,4
2D .....	Néant		Tranches blanches de papier imprimé brassées dans l'eau sans aide chimique ou flottation. Filtration employée.	53,5
3D .....	Dinonyl-phénol + 40 mol. EtO	0,1	Flottation.	51,9
4D .....		0,01		50,7
5D .....		0,001		47,3
6D .....		0,06		49,8
7D .....			1 <sup>er</sup> recyclage.	49,8
8D .....			2 <sup>e</sup> —	51,4
9D .....			3 <sup>e</sup> —	50,1
10D .....			4 <sup>e</sup> —	49,8
11D .....			5 <sup>e</sup> —	49,8
12D .....			6 <sup>e</sup> —	49,8
13D .....			7 <sup>e</sup> —	49,8
14D .....			8 <sup>e</sup> —	49,8

Les exemples 3D à 14D ci-dessus se rapportent au papier imprimé.

Le tableau IV suivant illustre les résultats obtenus

par le procédé de flottation effectué de la manière ci-dessus en employant le composé de l'exemple 13A du tableau I à la concentration indiquée.

TABLEAU IV  
*Désencrage par flottation*

Exemple	Concentration	Recyclage	Brillance G.E.
1E .....	0.3	1 <sup>er</sup>	54.0
2E .....	0.3	2 <sup>e</sup>	55.0
3E .....	0.3	3 <sup>e</sup>	53.5
4E .....	0.3	4 <sup>e</sup>	51.2
5E .....	0.3	5 <sup>e</sup>	52.8
6E .....	0.3	6 <sup>e</sup>	52.4
7E .....	0.3	7 <sup>e</sup>	52.1
8E .....	0.3	8 <sup>e</sup>	52.4
9E .....	0.3	9 <sup>e</sup>	52.3
10E .....	0.3	10 <sup>e</sup>	51.7
11E .....	0.03	1 <sup>er</sup>	51.7
12E .....	0.03	2 <sup>e</sup>	49.2
13E .....	0.03	3 <sup>e</sup>	46.4
14E .....	0.03	4 <sup>e</sup>	46.3
15E .....	0.03	5 <sup>e</sup>	46.3
16E .....	0.025	1 <sup>er</sup>	51.9
17E .....	0.01	1 <sup>er</sup>	50.5
18E .....	0.06	1 <sup>er</sup>	50.6
19E .....	0.1	1 <sup>er</sup>	52.4

Bien que le papier imprimé soit utilisé pour illustrer le procédé de la présente invention, toute matière cellulosique imprimée peut être récupérée pour réutilisation par le procédé de la présente invention. par exemple diverses sortes de papier imprimé, tel que papier journal imprimé, papier de rotogravure, lots de papier venant de livres, de magazines, de registres, cartons, etc., le terme « produits de papeterie » employé dans le texte et le résumé indique tous les produits de ce genre.

En outre, on remarquera que les agents désencrants sont seulement des exemples d'une très grande variété d'alcools, de phénols, d'eau hydroxycylés qui peut être employée pour fournir une pulpe propre.

Le papier désencré constitue une source très importante de matériau brut pour la fabrication de papiers pour livres et revues, étiquettes, papiers d'emballage, etc. Des papiers de registres, des bons de rebut peuvent être désencrés rendant possible la réduction en une masse de pulpe vierge exigée pour l'usage de chemises cartonnées, bostols, papiers pour enveloppes, etc., aussi bien que pour les papiers pour livres, revues et bandes. Les papiers à base de bois broyé désencrés peuvent être avantageusement utilisés comme soutiens dans les cartons pour chemises, multicylindres et pour une part importante comme doublure dans les cartons de tous genres.

Ils sont aussi utilisés en quantité considérable pour la fabrication de papiers à tapisser, papiers journal, papier postal, papier calque, papiers de catalogues, tissus, et des papiers analogues dans lesquels le papier de bois broyé est ordinairement utilisé. D'autres usages du papier désencré sont bien connus dans l'art.

Il est bien évident que la présente invention n'est pas limitée aux exemples de réalisation décrits et représentés ci-dessus et à partir desquels on pourra prévoir d'autres formes et d'autres modes de réalisation sans pour cela sortir du cadre de l'invention.

## RÉSUMÉ

L'invention concerne notamment les caractéristiques ci-après et leurs combinaisons possibles :

1° Procédé de désencrage de produits cellulosiques et notamment de papiers, caractérisé par ce qu'on empâte le papier imprimé avec une solution aqueuse, exempte de produits caustiques, contenant de faibles quantités d'un alcool hydroxycylé, d'un phénol hydroxycylé ou d'un dérivé hydroxycylé de l'eau, et on sépare ensuite le papier de la solution aqueuse, ce qui évite l'emploi de réactifs chimiques agressifs et de températures élevées;

2° Mode de réalisation du procédé précédent, caractérisé par ce que les particules d'encre sont éliminées de la solution aqueuse;

3° Les particules d'encre sont éliminées de la solution aqueuse par flottation;

4° L'alcool hydroxycylé ou le phénol hydroxycylé contiennent au moins 40 %, d'oxyde d'alcoylène;

5° L'alcool hydroxycylé ou le phénol hydroxycylé contiennent au moins 50 % d'oxyde d'alcoylène;

6° L'alcool hydroxycylé ou le phénol hydroxycylé contiennent au moins 70 % d'oxyde d'alcoylène;

7° L'alcool hydroxycylé contient en tout entre 1 et 30 atomes de carbone dans ses groupes alcoyl;

8° Le phénol hydroxycylé est un alcool hydroxycylé contenant au total entre 1 et 30 atomes de carbone dans ses groupes alcoyl;

9° Le dérivé hydroxycylé de l'eau a un poids moléculaire d'au moins 1 000;

10° L'eau hydroxycylée a un poids moléculaire d'au moins 1 500.

Société dite : PETROLITE CORPORATION

Par procuration :

BERT & DE-KRAVENANT